

# Activité 4 - Modélisation de la fragilité et de la résilience du microbiote

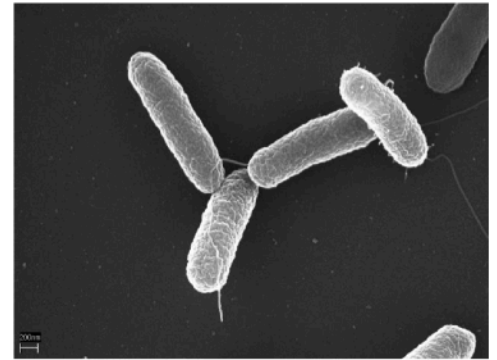
## Fiche documentaire

### Document 1 : Une famille de bactéries responsable des salmonelloses (source institut Pasteur)

Les **salmonelloses** sont des maladies provoquées par des entérobactéries\* du genre *Salmonella*. La plupart des *Salmonella* sont hébergées dans l'intestin des animaux vertébrés et sont le plus souvent transmises à l'homme par le biais d'**aliments contaminés**. En pathologie humaine, les salmonelloses comprennent deux principaux types d'affections : **gastro-entérites** et **fièvres** typhoïde et paratyphoïdes. Les personnes les plus fragiles peuvent succomber à ces infections.

De nombreuses études ont été menées pour comprendre les mécanismes de contamination et de résistance à ces entérobactéries.

\*entérobactérie : bactérie vivant dans l'intestin.



*Salmonella thyphimurium* observée au microscope électronique. Chaque bactérie mesure environ 2  $\mu\text{m}$

### Document 2 : Infection par *Salmonella* sans et après un traitement antibiotique

Voici le protocole opératoire.

#### Étape 1 :

Le 1<sup>er</sup> lot n'a pas reçu de traitement antibiotique\*, c'est le témoin.

Le 2<sup>e</sup> lot a reçu au préalable, par voie orale un **traitement antibiotique\***

Un **antibiotique\*** a une action bactéricide.

#### Étape 2 :

On inocule ensuite des salmonelles par voie orale à ces deux lots de souris (on teste 7 dosages différents) puis, au bout d'un certain temps, on observe le pourcentage de souris infectées par les salmonelles dans leur tube digestif.

Tableau donnant le pourcentage de souris infectées par *Salmonella thyphimurium* en fonction du nombre de bactéries ingérées.

Nombre de salmonelles inoculées par voie orale	Lot 1 : souris témoins	Lot 2 : souris traitées à la streptomycine (antibiotique)
$10^7$	100 %	100 %
$10^6$	50 %	100 %
$10^5$	33 %	100 %
$10^4$	27 %	100 %
1000	15 %	100 %
100	1,5 %	83%
10	0 %	56%

D'après Miller CP et al., Trans Am Clin Climatol Assoc. 1957

### Document 3 : Extrait d'article : "Les fibres, carburant indispensable pour notre microbiote intestinal"

« Les fibres alimentaires jouent un rôle crucial dans le maintien d'un microbiote intestinal équilibré. En agissant comme prébiotiques, elles nourrissent les bactéries bénéfiques telles que les *Bifidobacteria* et les *Lactobacillus*. Ce processus de fermentation permet la production d'acides gras à chaîne courte, notamment le butyrate, qui renforce la barrière intestinale et aide à moduler l'inflammation. Des études récentes indiquent qu'un apport quotidien d'au moins 25 à 30 grammes de fibres, que l'on retrouve dans les fruits, légumes et céréales complètes, est associé à une meilleure diversité microbienne et à une diminution du risque de maladies digestives comme le syndrome de l'intestin irritable. » (Source : [passeportsante.fr](http://passeportsante.fr))

Aide pour partie 3 : Évolution de la population de bactéries pathogènes après un traitement antibiotique

—> Cliquer sur **Ajouter un agent**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

Saisie d'un nouvel agent

Nom de l'agent : Antibiotique

Apparence : Croix

Couleur :

L'agent est mobile :

Probabilité de déplacement par tour (en %) : 50

Demi-vie (en nombre de tours, 0 = infini) : 40

Mode de placement : Automatique (aléatoire)

Nombre d'agents de ce type au démarrage : 30

Ajouter cet agent

Annuler

—> Cliquer sur **Ajouter une règle**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

Ajouter une nouvelle règle

Nom de la règle : Apparition antibiotique

Type : Génération spontanée d'agent(s)

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Probabilité de génération spontanée à chaque tour (en %) : 50

Multiplier la probabilité par le nombre de cases de la zone :

Produits créés spontanément

Antibiotique	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Ajouter cette règle

Annuler

Ajouter une nouvelle règle

Nom de la règle : Prise antibiotique

Type : Réaction (rencontre entre plusieurs agents)

Age minimal des réactifs (en nombre de tours) : 0

Probabilité de réaction à chaque tour (en %) : 25

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Réactifs	CD	Produits
Antibiotique		.....
Bactérie non pathogène		.....
Bactérie pathogène		.....
.....		.....
.....		.....

Le premier réactif doit forcément être au centre de la réaction :

Ajouter cette règle

Annuler

Aide pour partie 4 : La prise de fibre alimentaire

—> Cliquer sur **Ajouter un agent**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

Saisie d'un nouvel agent

Nom de l'agent : Fibre alimentaire

Apparence : Caractère

Caractère : F

Couleur :

L'agent est mobile :

Probabilité de déplacement par tour (en %) : 50

Demi-vie (en nombre de tours, 0 = infini) : 40

Mode de placement : Automatique (aléatoire)

Nombre d'agents de ce type au démarrage : 30

Ajouter cet agent

Annuler

—> Cliquer sur **Ajouter une règle**, une fenêtre de dialogue s'ouvre. Renseigner les divers éléments comme indiqué ci-dessous.

Ajouter une nouvelle règle

Nom de la règle : Apparition fibre alimentaire

Type : Génération spontanée d'agent(s)

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Probabilité de génération spontanée à chaque tour (en %) : 50

Multiplier la probabilité par le nombre de cases de la zone :

Produits créés spontanément

Fibre alimentaire	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Ajouter cette règle

Annuler

Ajouter une nouvelle règle

Nom de la règle : Prise fibre alimentaire

Type : Réaction (rencontre entre plusieurs agents)

Age minimal des réactifs (en nombre de tours) : 0

Probabilité de réaction à chaque tour (en %) : 25

Conditionner cette règle à l'effectif d'un agent :

Réactifs	CD	Produits
Fibre alimentaire		Bactérie non pathogène
Bactérie non pathogène		Bactérie non pathogène
.....		.....
.....		.....
.....		.....

Le premier réactif doit forcément être au centre de la réaction :

Ajouter cette règle

Annuler